

**Atividade Eletromiográfica dos Músculos da Mastigação em  
Indivíduos com Mordida Cruzada Posterior**

**Electromyographic Activity of Masticatory Muscles in  
Patients with Posterior Crossbite**

DOI:10.34117/bjdv6n11-319

Recebimento dos originais: 16/10/2020

Aceitação para publicação: 16/11/2020

**Eduardo Martinelli Santayana de Lima**

Professor Titular de Ortodontia

Programa de Pós-graduação em Odontologia

Escola de Ciências da Saúde e da Vida

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

E-mail: elima@puers.br

**Luiz Makito Osawa Gutierrez**

Formação acadêmica mais alta: Especialista em Ortodontia. Aluno de Mestrado em Ortodontia

Instituição: Programa de Pós-graduação em Odontologia, Escola de Ciências da Saúde e da Vida,

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Endereço: Av. Ipiranga 6681 – Prédio 6 – Sala 410 Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 90619-900

E-mail: luiz.gutierrez@edu.puers.br

**Melissa Coradini Quatrin**

Formação acadêmica mais alta: Especialista em Ortodontia. Aluna de Mestrado em Ortodontia

Instituição: Programa de Pós-graduação em Odontologia, Escola de Ciências da Saúde e da Vida,

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Endereço: Av. Ipiranga 6681 – Prédio 6 – Sala 410 Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 90619-900

E-mail: melissa.quatrin@edu.puers.br

**Matilde da Cunha Gonçalves Nojima**

Formação acadêmica mais alta: Doutora em Ortodontia

Instituição: Programa de Pós-graduação em Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Endereço: Av Brigadeiro Trompowski s/n - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - CEP

21949-900

E-mail: matildenojima@gmail.com

**Rafael Reimann Baptista**

Formação acadêmica mais alta: Doutor em Ciências do Movimento Humano

Instituição: Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande  
do Sul (PUCRS)

Endereço: Av. Ipiranga 6681 – Prédio 81 – Sala 109 Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 90619-900

E-mail: rafael.baptista@puers.br

**RESUMO**

**Objetivo:** Revisar a literatura sobre eletromiografia dos músculos da mastigação em indivíduos com mordida cruzada posterior (MCP). **Metodologia:** Busca na base de dados Pubmed, utilizando os descritores “posterior crossbite” e “electromyography”. A busca foi limitada a periódicos revisados por pares e compreendeu apenas artigos publicados nos últimos 10 anos em língua inglesa. **Resultados:** Quatorze artigos científicos sobre eletromiografia dos músculos da mastigação e MCP foram incluídos neste estudo. A atividade eletromiográfica nos músculos da mastigação em indivíduos com MCP é amplamente investigada. No entanto, resultados controversos foram encontrados em relação à atividade muscular. A divergência dos resultados encontrados é atribuída ao tamanho e à idade da amostra, assim como à metodologia empregada na avaliação eletromiográfica. **Conclusão:** A mordida cruzada posterior está associada às alterações na atividade nos músculos temporal anterior (TA) e masseter superficial (Ms). Carecem, no entanto, evidências conclusivas sobre como essas alterações impactam o desempenho muscular e a performance mastigatória. Ensaaios clínicos randomizados com maior número amostral e tempo de acompanhamento são necessários para confirmarem as alterações eletromiográficas nesses indivíduos.

**Palavras chave:** Má oclusão, Eletromiografia.

**ABSTRACT**

**Objective:** To review the literature about electromyography and masticatory muscles in patients with posterior crossbite (PC). **Methodology:** Electronic search was carried out in the PubMed database, using the descriptors “posterior crossbite” and “electromyography”. The search was limited to articles published in peer-reviewed journals in the last 10 years, in English. **Results:** Fourteen scientific articles on electromyography of the masticatory muscles and PC were included in this study. Electromyographic activity in masticatory muscles in individuals with PC has been extensively investigated. However, controversial results have been found regarding muscle activity. These findings can be attributed to the size and age of the sample as well as the methodology used in the electromyographic evaluation. **Conclusion:** Posterior crossbite is associated with changes in the activity in the anterior temporal muscles and masseter. There are, however, doubts as how these changes impact the muscular and masticatory performance. Randomized clinical trials with larger sample size and follow-up time are needed to assess the electromyographic changes in these patients.

**Keywords:** Malocclusion, Electromyography.

## 1 INTRODUÇÃO

A mordida cruzada posterior (MCP) é uma relação de oclusão invertida, no plano transversal, na qual as cúspides vestibulares dos dentes superiores fazem contato na fossa central dos dentes antagonistas inferiores<sup>1</sup>. A incidência da MCP é de 8 a 22%, no grupo demográfico de crianças com indicação de tratamento ortodôntico no estágio da dentição mista e de 5 a 15% na população em geral<sup>2</sup>. A MCP tem etiologia múltipla e diferentes proporções de envolvimento de estruturas dentárias e ósseas, podendo ser classificada como: dentoalveolar, funcional, esquelética, bilateral, unilateral direita, ou esquerda<sup>1,3</sup>. Existem evidências de que a MCP está relacionada a alterações na atividade dos músculos da mastigação e, conseqüentemente, sobre a performance mastigatória, saúde e qualidade de vida<sup>4-6</sup>.

A eletromiografia de superfície (EMGs) é um exame diagnóstico não invasivo e bem indicado para análise da atividade dos músculos temporal anterior (TA) e masseter superficial (MS). Através da EMGs é possível detectar assimetrias no padrão de contração muscular, bem como identificar o grau de coordenação muscular entre os lados direito e esquerdo<sup>6</sup>.

Apesar de atividade muscular equilibrada e balanceada ser considerada essencial para a boa função mastigatória, ainda não está clara a relação entre alterações na atividade nos músculos da mastigação e maloclusões, principalmente em indivíduos com MCP<sup>6,8</sup>. O objetivo deste estudo é reunir o conhecimento atual sobre eletromiografia dos músculos da mastigação em indivíduos com MCP, através de uma revisão de literatura sistematizada, incluindo artigos científicos publicados em periódicos entre 2010 e 2020.

## 2 METODOLOGIA

Dois pesquisadores realizaram a busca eletrônica independente, com 7 dias de intervalo. A busca eletrônica foi realizada em maio de 2020, na base de dados Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), utilizando os descritores “posterior crossbite” e “electromyography”, os quais foram combinados com o operador booleano “and”. As palavras “posterior cross-bite” e “EMG” foram igualmente empregados a fim de englobar possíveis variações nos termos originalmente utilizados. A busca foi limitada a periódicos revisados por pares e compreendeu apenas artigos publicados em língua inglesa nos últimos 10 anos com a temática: mordida cruzada posterior e eletromiografia.

## 3 RESULTADOS

Vinte e cinco artigos científicos foram localizados. Nove artigos foram eliminados por estarem repetidos e dois por não tratarem da área de interesse da presente pesquisa. 14 artigos científicos sobre

atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos mastigatórios e MCP foram incluídos no estudo: duas revisões sistemáticas, oito estudos prospectivos e 4 estudos transversais (Tabela 1).

Tabela 1 - Artigos incluídos

<i>Autor/Ano</i>	<i>Delimitação</i>	<i>Objetivo do Estudo</i>	<i>Resultados/Conclusões</i>
Iodice <i>et al.</i> <sup>9</sup> , 2016	Revisão Sistemática	Associação da MCPU com alterações morfológicas e funcionais.	Falta evidência sobre a associação da MCPU com alterações morfológicas e funcionais.
Tsanidis <i>et al.</i> <sup>10</sup> , 2016	Revisão Sistemática	Associação de assimetria muscular em crianças com MCPU.	A ERM tende a normalizar atividade muscular em crianças.
Michelotti <i>et al.</i> <sup>11</sup> , 2019	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar atividade dos músculos mastigatórios em crianças com e sem MCP.	A ERM não determinou atividade muscular mais simétrica nas crianças com MCP.
Tecco <i>et al.</i> <sup>12</sup> , 2010	Estudo transversal	Avaliar atividade dos músculos mastigatórios em pacientes com MCP.	A MCP foi associada a alterações na atividade muscular.
Lenguas <i>et al.</i> <sup>13</sup> , 2012	Estudo transversal	Avaliar atividade dos músculos TA e MS em crianças com MCPU.	Crianças do sexo masculino apresentaram maior atividade muscular voluntária.
Spolaor <i>et al.</i> <sup>14</sup> , 2020	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar atividade dos músculos mastigatórios em crianças tratadas com ERM.	A ERM melhorou a atividade muscular.
Di palma <i>et al.</i> <sup>15</sup> , 2017	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar atividade dos músculos TA e MS após ERM em pacientes com MCPU.	Não houve alteração na atividade muscular após ERM.
Maspero <i>et al.</i> <sup>16</sup> , 2015	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar atividade EMG e eletrogratográfica de pacientes com MCPU antes e após a ERM.	A ERM alterou tônus muscular e aumentou a atividade dos músculos mastigatórios.
Woźniak <i>et al.</i> <sup>17</sup> , 2015	Estudo transversal	Avaliar atividade dos músculos mastigatórios em indivíduos com sintomas subjetivos de DTM com ou sem MCP.	A MCP foi associada a alterações na atividade dos músculos TA e MS.
Maffei <i>et al.</i> <sup>18</sup> , 2014	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar a atividade dos músculos TA e MS e padrão mastigatório em pacientes com MCPU antes e após ERM e	A ERM e a terapia fonoaudiológica determinaram em 98% dos pacientes umz mastigação bilateral.
Galbiati <i>et al.</i> <sup>19</sup> , 2016	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar a atividade dos músculos mastigatórios em crianças com MCPU antes e após ERM.	A ERM determinou um aumento da atividade e tônus muscular.
Piancino <i>et al.</i> <sup>20</sup> , 2016	Estudo prospectivo não randomizado	Avaliar a atividade dos músculos mastigatórios em pacientes com MCPU antes e após tratamento miofuncional.	O tratamento miofuncional diminuiu a porcentagem dos ciclos reversos durante a mastigação nos pacientes com MCPU.

Regalo <i>et al.</i> <sup>21</sup> , 2011	Estudo prospectivo não randomizado	Analisar a atividade EMG dos músculos TA e MS de pacientes adultos antes e após à ERMAC.	A atividade EMG diminuiu após à ERMAC.
Ciavarella <i>et al.</i> <sup>22</sup> , 2012	Estudo transversal	Avaliar a atividade EMG de pacientes com MCPU e sem maloclusão.	Pacientes com MCPU apresentaram menor atividade EMG nos músculos TA e MS

Legenda: MCP (mordida cruzada posterior); MCPU (mordida cruzada posterior unilateral); ERM (expansão rápida da maxila); Músculo TA (músculo temporal); Músculo MA (músculo masseter); Atividade EMG (atividade eletromiográfica); DTM (distúrbio temporomandibular); ERMAC (expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente)

### 3.1 AVALIAÇÃO MUSCULAR EM INDIVÍDUOS COM MCP

Dentre o grupo de indivíduos com MCP, a mordida cruzada posterior unilateral (MCPU) é particularmente associada no desenvolvimento de assimetrias esqueléticas e musculares, principalmente em crianças em fase de crescimento ativo<sup>9</sup>. Indivíduos com MCPU apresentam interferências oclusais durante o fechamento da mandíbula, o que altera a posição dos côndilos na cavidade glenóide e, conseqüentemente, o tônus e o padrão de contração muscular<sup>9,10</sup>. Redução na força de mordida, fadiga muscular e dificuldade na mastigação são igualmente relatados na literatura<sup>9</sup>.

A detecção e análise do sinal elétrico que emana de contrações musculares são estudadas por meio da EMGs, sendo, um recurso de diagnóstico fundamental no estudo da atividade dos músculos do sistema estomatognático<sup>23</sup>. A EMG é uma ferramenta diagnóstica amplamente empregada em mensurar quantitativamente a atividade muscular dos músculos da mastigação, podendo contribuir no planejamento e tratamento ortodôntico<sup>11</sup>. Dentre os músculos responsáveis pela mastigação, temporal anterior (TA) e masseter superficial (MS) são geralmente selecionados, porque são de fácil localização e porque são responsáveis pelo apertamento e fechamento da boca<sup>11,12</sup>.

Segundo Maspero *et al.*<sup>16</sup>, Iodice *et al.*<sup>9</sup> e Woźniak *et al.*<sup>17</sup>, as crianças com MCPU apresentam um desequilíbrio no padrão de contração nos músculos TA e MS entre o lado cruzado e não cruzado. Essa diferença é representada eletromiograficamente com uma menor atividade muscular no lado cruzado. Michelotti *et al.*<sup>11</sup> não encontraram, porém, diferença estatisticamente significativa entre crianças com média de idade entre 9 a 10 anos com ou sem MCP quanto à atividade muscular assimétrica. Lenguas *et al.*<sup>13</sup> encontraram resultados semelhantes no que diz respeito à ausência de alterações nos músculos TA e MS em crianças entre 6 e 10 anos de idade com MCPU, tanto no lado cruzado, quanto para o lado não cruzado.

Tecco *et al.*<sup>12</sup> avaliaram, por sua vez, os músculos esternocleidomastóideo, trapézio superior e inferior, além dos músculos TA e MS. Os pacientes com MCP apresentaram maior atividade eletromiográfica nos músculos esternocleidomastóideo, trapézio superior e inferior quando comparados a indivíduos sem MCP. Para os autores, a MCP altera eletromiograficamente a atividade

de outros grupos musculares<sup>12</sup>. Isso porque a atividade dos músculos da mastigação, dos músculos da região cervical e tronco superior estão interconectadas a partir das vias eferentes de condução e ativação do impulso eletromiográfico.

### 3.2 ALTERAÇÕES MUSCULARES INDUZIDAS PELA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

Tsanidis *et al.*<sup>10</sup>, em revisão sistemática sobre mudanças funcionais em pacientes com MCP tratados ortodonticamente com expansão rápida da maxila (ERM), apresentaram resultados que apontam na melhora no padrão de atividade muscular nesses pacientes<sup>10</sup>. Spolaor *et al.*<sup>14</sup> observaram que a ERM normalizou a assimetria muscular nos músculos TA e MS em crianças com MCP, as quais passaram a apresentar um maior grau de coordenação muscular entre o lado direito e esquerdo. Maffei *et al.*<sup>18</sup> atribuem ainda uma melhora na capacidade mastigatória com predominância na mastigação bilateral em 98% dos pacientes tratados com ERM. Para Galbiati *et al.*<sup>19</sup> e Maspero *et al.*<sup>16</sup>, a ERM melhorou não só a atividade elétrica no músculos TA e MS, mas também a estabilidade oclusal e o tônus muscular em pacientes com MCP. Piancino *et al.*<sup>20</sup> relataram ainda um melhor controle neuromuscular da atividade mastigatória nos indivíduos submetidos à ERM.

Michelotti *et al.*<sup>11</sup> e Di Palma *et al.*<sup>15</sup> não observaram, no entanto, melhora na atividade eletromiográfica nos músculos TA e MS esquerdo e direito após ERM. Ainda, segundo os autores a ERM não melhorou o equilíbrio dos músculos em questão em pacientes com MCP<sup>11,15</sup>.

Regalo *et al.*<sup>24</sup> avaliaram eletromiograficamente indivíduos adultos submetidos à expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC). Comparando-se os resultados pré e pós cirúrgico, os autores encontraram um aumento estatisticamente significativa na atividade EMG nos músculos TA e MS após 15 dias da cirurgia.

## 4 DISCUSSÃO

A atividade EMG nos músculos da mastigação em indivíduos com MCP é amplamente investigada<sup>9</sup>. Entretanto, resultados controversos são encontrados<sup>9-11</sup>. Segundo Maspero *et al.*<sup>16</sup>, Iodice *et al.*<sup>9</sup> e Woźniak *et al.*<sup>17</sup>, indivíduos com MCP apresentam menor atividade nos músculos da mastigação no lado cruzado, quando comparados ao lado não cruzado. Michelotti *et al.*<sup>11</sup> e Lenguas *et al.*<sup>13</sup> não encontraram, no entanto, diferenças entre os lados.

Ao compararem indivíduos com e sem MCP, Ciavarella *et al.*<sup>22</sup> encontraram diferenças no potencial eletromiográfico nos músculos TA e MS esquerdo e direito. Entretanto Michelotti *et al.*<sup>11</sup>, não encontraram diferença estatisticamente significativa.

Os efeitos da ERM sobre alterações EMG nos músculos da mastigação são também inconclusivos. Enquanto Tsanidis *et al.*<sup>10</sup>, Spolaor *et al.*<sup>7</sup>, Maffei *et al.*<sup>18</sup>, Galbiati *et al.*<sup>19</sup>, Maspero *et*

*al.*<sup>16</sup> e Regalo *et al.*<sup>24</sup> apresentaram resultados que apontam na melhora da atividade muscular nos pacientes tratados com ERM, Michelotti *et al.*<sup>11</sup> e Di palma *et al.*<sup>15</sup> não encontraram diferenças. Apesar da diferença nos resultados, nenhum dos artigos revisados apontam efeitos adversos da ERM sobre alterações EMG nos músculos TA e MS.<sup>9,10</sup> Para Di Palma *et al.*<sup>15</sup>, o tratamento precoce da MCPU através da ERM é uma opção terapêutica segura, não apresentando riscos<sup>16</sup>. Segundo Maffei *et al.*<sup>18</sup>, a melhor intercuspidação e o melhor contato dentário após a ERM são os principais benefícios do tratamento ortodôntico sobre o aumento da atividade EMG no lado cruzado em pacientes com MCPU<sup>18</sup>.

Para Spolaor *et al.*<sup>7</sup> e Mason *et al.*<sup>25</sup>, alguns indivíduos desenvolvem capacidade adaptativa compensatória sobre alterações neuromusculares induzidas por maloclusões. Este dado justifica a ausência de diferenças na atividade EMG entre pacientes com e sem MCP e entre o lado cruzado e não cruzado em pacientes com MCPU. Ainda segundo Alarcon *et al.*<sup>4</sup>, algum grau de assimetria na atividade muscular em pacientes com MCPU pode ser considerada normal e compatível com uma oclusão funcional balanceada, uma vez que pequenas variações fisiológicas intra e inter indivíduos são esperadas<sup>4</sup>.

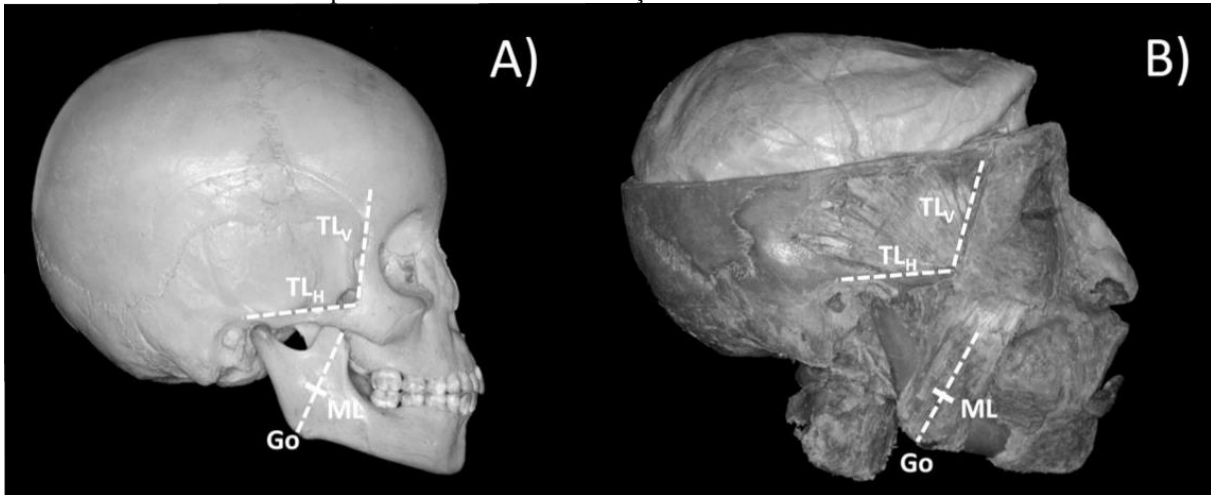
Quanto à ERM sobre a atividade EMG nos músculos da mastigação, a diferença nos resultados é atribuída a fatores como o tempo de acompanhamento, a idade dos participantes e as variações nos disjuntores empregados<sup>9,10</sup>. Outro motivo para a diferença nos resultados encontrados está no fato de que, ao mesmo tempo em que vários estudos investigaram a atividade EMG dos músculos da mastigação em pacientes com MCP, poucos estudos reavaliaram a atividade EMG após ERM, o que compromete a comparação dos resultados.

A EMGs é uma excelente ferramenta diagnóstica na avaliação dos músculos da mastigação, sendo que uma atividade muscular equilibrada e balanceada é um componente funcional importante para o bom desempenho mastigatório<sup>6,26</sup>. Segundo Ferrario *et al.*<sup>6</sup>, protocolos padronizados na avaliação eletromiográfica são fundamentais, a fim de minimizar possíveis vieses e erros, não só na captação, mas também no processamento do sinal eletromiográfico. Apesar da EMGs ser um exame diagnóstico simples, é extremamente sensível<sup>27</sup>. Localizar, fixar e preparar a pele no local onde serão colocados os eletrodos são, por exemplo, aspectos fundamentais para que a captura do sinal eletromiográfico sofra mínima interferência<sup>6,28</sup>.

Sabaneff *et al.*<sup>28</sup> validaram um método de posicionamento de eletrodos nos músculos masseter superficial e temporal anterior para registros de EMGs, fundamentado em estruturas anatômicas palpáveis e considerando as variações anatômicas individuais, o que proporciona maior confiabilidade, particularmente em coletas sequenciais de EMGs. Neste método, para avaliação do músculo temporal anterior, são demarcadas duas linhas em sua porção anterior, sendo uma em direção vertical e outra horizontal (TL<sub>v</sub> e TL<sub>H</sub>). A linha TL<sub>v</sub> corresponde à proeminência óssea formada pelo processo

zigomático do osso frontal com o processo frontal do osso zigomático; e a linha TL<sub>H</sub> relaciona-se à superfície superior do arco zigomático. Essas estruturas são facilmente palpáveis e os eletrodos são posicionados em uma linha vertical, obedecendo ao direcionamento das fibras anteriores do músculo temporal, logo acima da borda superior do arco zigomático, posterior à linha TL<sub>V</sub> e anterior à inserção do cabelo. Para o posicionamento dos eletrodos na parte superficial do músculo masseter, são identificados, através da palpação, o ponto Gônio (Go), situado no ângulo da mandíbula, e o corpo do osso zigomático, ambos localizados sob a pele. A partir dessas referências, identifica-se a linha ML, que corresponde à união do ponto Go marcado sobre o tecido mole à metade da distância da borda pósterio-inferior do osso zigomático ao arco zigomático, ambos localizados por palpação (Figura 1).

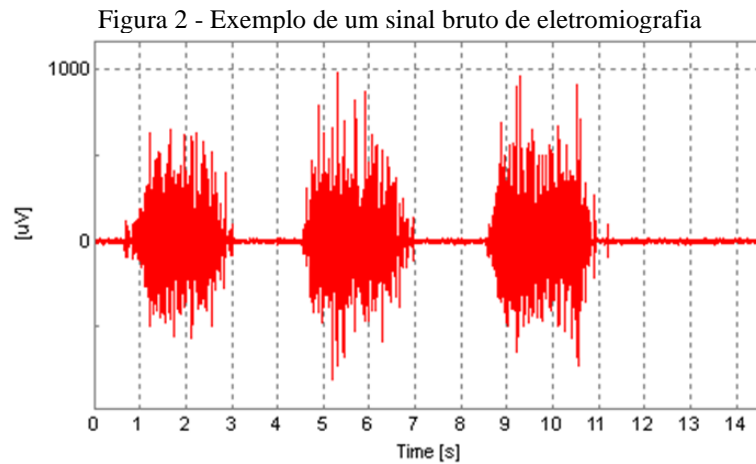
Figura 1 - Fotografias que ilustram as referências anatômicas para posicionamento de eletrodos nos músculos temporal anterior e masseter superficial: A: Visão lateral do crânio; B: Visão lateral de peça anatômica mostrando os planos faciais profundos com visibilidade dos respectivos músculos e sua relação com as estruturas anatômicas.



Legenda: Linha TL<sub>V</sub>: proeminência óssea formada pelo processo zigomático do osso frontal com o processo frontal do osso zigomático; linha TL<sub>H</sub>: superfície superior do arco zigomático; Go: ponto Gônio; linha ML: união do ponto Go marcado sobre o tecido mole à metade da distância da borda pósterio-inferior do osso zigomático ao arco zigomático, ambos localizados por palpação; Fonte: Sabaneff *et al.*<sup>28</sup>

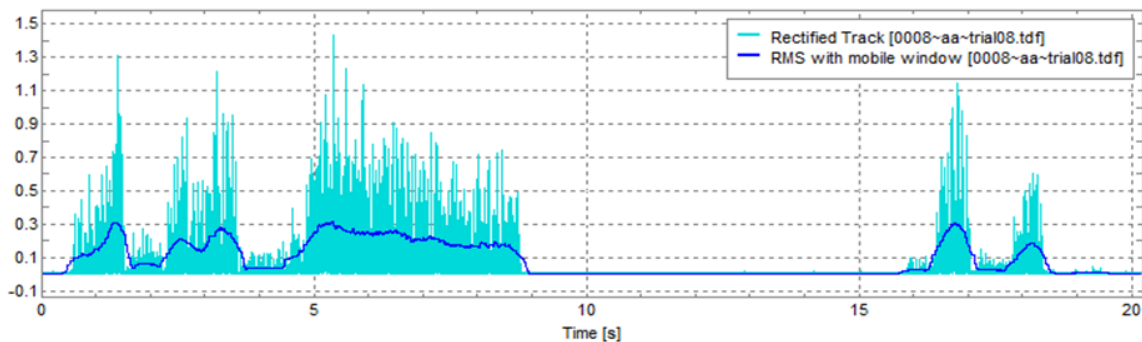
Os eletrodos são posicionados ao longo da linha ML, que representa a linha de ação do músculo masseter, com o ponto de contato entre ambos localizado sobre a marcação de 40% do comprimento total de ML para evitar a sua área tendinosa. A aquisição, a amplificação, assim como a filtragem do sinal são igualmente importantes para que haja uma padronização no processamento de dados<sup>6</sup> (Figura 2 e 3).





Fonte: Dental Contact Analyzer, BTS - FREEMG, Milão, Itália

Figura 3 - Exemplo de um sinal de eletromiografia sendo processado pelo software (Dental Contact Analyzer, BTS - FREEMG, Milão, Itália) que tratará os sinais de EMG brutos gerando valores de *Root Mean Square* (RMS). Posteriormente, os valores de RMS serão processados pelo mesmo software para gerar indicadores clínicos de interesse.



Fonte: Dental Contact Analyzer, BTS - FREEMG, Milão, Itália

Para Iodice *et al.*<sup>9</sup>, a elevada heterogeneidade metodológica e a falta de critérios padronizados na avaliação eletromiográfica dificulta a comparação dos resultados entre os diferentes estudos, assim como a reprodutibilidade dos mesmos. Além disso, a maioria dos estudos revisados carecem de informações sobre os procedimentos de seleção da amostra, assim como sobre os critérios de inclusão e exclusão. O número de dentes presentes, a presença de hábitos parafuncionais e alterações neuromusculares associadas a síndromes e/ou deformidades congênitas não foram relatados pela maioria dos estudos analisados.

A ausência de estudos longitudinais de longo prazo, a falta de padronização na avaliação EMG e reduzido número amostral representam vieses importantes nos resultados até então apresentados.

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, a mordida cruzada posterior está associada a alterações na atividade mioelétrica nos músculos temporal anterior e masseter superficial. Carecem, no entanto, evidências conclusivas sobre como essas alterações impactam o desempenho muscular e a

performance mastigatória. Ensaios clínicos randomizados com maior número amostral e tempo de acompanhamento são necessários para confirmarem as alterações eletromiográficas nesses pacientes.

#### **AGRADECIMENTO**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

**REFERÊNCIAS**

- 1 Bell RA, Kiebach TJ. Posterior crossbites in children: Developmental-based diagnosis and implications to normative growth patterns. *Semin Orthod.* 2014;20(2):77-113.
2. Shalish M, Gal A, Brin I, Zini A, Ben-Bassat Y. Prevalence of dental features that indicate a need for early orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2013;35(4):454-459.
3. Moyers RE. *Classificação e Terminologia Da Mal Oclusão.* 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
4. Alarcón JA, Martín C, Palma JC. Effect of unilateral posterior crossbite on the electromyographic activity of human masticatory muscles. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118(3):328-334.
5. Perinetti G, Türp JC, Primožič J, Di Lenarda R, Contardo L. Associations between the masticatory system and muscle activity of other body districts. A meta-analysis of surface electromyography studies. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(6):877-884.
6. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *J Oral Rehabil.* 1999;26(7):575-581.
7. Spolaor F, Mason M, Cocilovo F, Cobelli C, Gracco A, Sawacha Z. Emg abnormalities in children with maxillary transverse discrepancy and crossbite. *Gait Posture.* 2015;42:S16.
8. Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil.* 2000;27(1):33-40.
9. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2016;38(6):638-651.
10. Tsanidis N, Antonarakis GS, Kiliaridis S. Functional changes after early treatment of unilateral posterior cross-bite associated with mandibular shift: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2016;43(1):59-68.
11. Michelotti A, Rongo R, Valentino R, et al. Evaluation of masticatory muscle activity in patients with unilateral posterior crossbite before and after rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod.* 2019;41(1):46-53.
12. Tecco S, Tet S, Festa F. Electromyographic evaluation of masticatory, neck, and trunk muscle activity in patients with posterior crossbites. *Eur J Orthod.* 2010;32(6):747-752.
13. Linguas L, Alarcón JA, Venancio F, Kassem M, Martín C. Surface electromyographic evaluation of jaw muscles in children with unilateral crossbite and lateral shift in the early mixed dentition. Sexual dimorphism. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(6):1096-1102.
14. Spolaor F, Mason M, De Stefani A, et al. Effects of rapid palatal expansion on chewing biomechanics in children with malocclusion: A surface electromyography study. *Sensors.* 2020;20(7):1-10.

15. Di Palma E, Tepedino M, Chimenti C, Tartaglia GM, Sforza C. Longitudinal effects of rapid maxillary expansion on masticatory muscles activity. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(5):e635-e640.
16. Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Kairyte L, Farronato G. Neuromuscular evaluation in young patients with unilateral posterior crossbite before and after rapid maxillary expansion. *Stomatologija*. 2015;17(3):84-88.
17. Woźniak K, Szyszka-Sommerfeld L, Lichota D. The electrical activity of the temporal and masseter muscles in patients with TMD and unilateral posterior crossbite. *Biomed Res Int*. 2015;2015.
18. Maffei C, Garcia P, De Biase NG, et al. Orthodontic intervention combined with myofunctional therapy increases electromyographic activity of masticatory muscles in patients with skeletal unilateral posterior crossbite. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(4):298-303.
19. Galbiati G, Maspero C, Giannini L, Tagliatesta C, Farronato G. Functional evaluation in young patients undergoing orthopedical interceptive treatment. *Minerva Stomatol*. 2016;65(5):276-283.
20. Piancino MG, Falla D, Merlo A, et al. Effects of therapy on masseter activity and chewing kinematics in patients with unilateral posterior crossbite. *Arch Oral Biol*. 2016;67:61-67.
21. Trawitzki LV V, Silva JB, Regalo SCH, Mello-Filho F V. Effect of class II and class III dentofacial deformities under orthodontic treatment on maximal isometric bite force. *Arch Oral Biol*. 2011;56(10):972-976.
22. Ciavarella D, Monsurrò A, Padricelli G, Battista G, Laino L, Perillo L. Unilateral posterior crossbite in adolescents: surface electromyographic evaluation. *Eur J Paediatr Dent*. 2012;13(1):25-28.
23. Luca C de. Electromyography. In: *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. second edi. ; 2006:98-109.
24. Regalo SH, Sverzut C, Martorelli K, et al. Effect of surgically assisted rapid maxillary expansion on masticatory muscle activity: A pilot study. *Ann Maxillofac Surg*. 2011;1(1):32.
25. Mason M, Spolaor F, Guiotto A, De Stefani A, Gracco A, Sawacha Z. Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE. *Int Orthod*. 2018;16(1):158-173.
26. Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia GM. Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. *J Oral Rehabil*. 2003;30(1):34-40.
27. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-klug C, Merletti R. The State of the Art on Sensors and Sensor Placement Procedures for Surface ElectroMyoGraphy: A proposal for sensor placement procedures (SENIAM). 1997;
28. Sabaneeff A, Caldas LD, Garcia MAC, Nojima M da CG. Proposal of surface electromyography signal acquisition protocols for masseter and temporalis muscles. *Res Biomed Eng*. 2017;33(4):324-330.